

適応型学習システムを活用したグループワークの学習効果と学習プロセス分析の研究

Research on a learning effectiveness of group work using an adaptive learning system and analysis of learning process using the system

上野春毅 (Haruki UENO)

Recently, Japanese higher education is needed to promote active learning in education reform. We proposed and evaluated a new model of flipped classroom using an adaptive learning system. The result indicates that the learning model using the system contributed to the improvement of the learners' degrees of knowledge. We extend this research and proceed two research targets. One is system design study for encouragement of active learning to support a group work. The other is learning analytics study for our model in which learning process is structured in time line.

近年、高等教育では学生の主体的な学びを促す教育改革が求められている⁽¹⁾。教育改革では、主体的な学びの効果が期待されるアクティブラーニングの一つとして反転授業が注目を受けている⁽²⁾。反転授業では、元来授業で解説していた内容を e ラーニング教材として予習を課すことにより、授業においてグループワークやプロジェクト学習を通じた主体的な学びの時間を確保することが可能となる。一方で予習において知識習得が図られていないとグループワーク等で深い学びにならず、そもそも知識未定着による授業の質の低下という問題も招きかねない。本研究チームでは、e ラーニングシステム上に実装された Computer Based Test and Training (以下、CBT) を活用した反転授業モデルを提案し、開発したシステムを介して知識定着を反転で図ることで、アクティブラーニング形式で育成を図る。知識活用にも一定の効果があることを示した⁽³⁾。

しかし、先行研究⁽³⁾ではアクティブラーニングに関する個別の要因についての検討は行っていない。具体的には、個人の理解度を事前に把握した上での協働的な学び（グループワーク）の効果について調べることにした。そこで個人の理解度を 7 段階で定量化した後に、その情報を活用することでグループワークに与える効果を明らかにすることを目的とする (Fig.1)。先行研究のモデルでは 3~4 人のグループを編成する。この際に、前述のように理解度が低い学習者のみで構成されてしまえばグループワークが成り立たない可能性があるため、理解度が高い学習者が含まれるように編成する。理解度が高い学習者がまとめ役や教える側となり、低い学習者が質問することでも教わることができることを狙う。本グループ編成の効果を確認するために、グループワークに関する授業の振り返りを学生にとった。また、授業終了時に回収する紙の出席カードにグループワークにおける自分の貢献度を 3 段階かつその理由を記載する形式である自己評価、他のメンバーの貢献度を同じ 3 段階かつその理由を記載する形式である他者評価をとった。この分析の結果をもとに、システム化を図り、CBT を活用したグループワークに与える効果を評価する。

一方で、知識定着の効果が示されたシステムに蓄積された学習履歴データを分析し活用することに着目する。近年の AI 技術の急速な発展により、高等教育では ICT による教育ビ

ッグデータを活用して Learning Analytics（以下，LA）が発展をみせている⁽⁴⁾。eラーニングシステム上で個々の学習者の特性に応じたきめ細やかな学習支援が可能になりつつあるが，現状は個々の学習者の特性を分析するまでの段階に留まっている。そこで CBT の学習履歴データをもとに LA 的手法に基づいて学習プロセスを分析し，その分析した学習プロセスに沿った学習支援を図るシステムの実現を目的とする(Fig.2)。本研究の特徴は，(1)学習プロセスの分析に先の学習履歴データをもとに LA 的手法に基づき機械学習・深層学習を活用することとし，(2)その分析した学習プロセスに応じた学習支援を行うシステムの開発，の 2 点を組み合わせる点である。先行研究のモデルにおいて毎週の学習成果につながる時系列の学習プロセスに対する LA を行うために，本研究では以下の 3 つのステップで行うこととする。(a) 学習者の特性を調べるために自己組織化マップ(SOM)を用いて学習プロセスを 8 つに分類する。(b)ステップ(a)での結果から，次週の能力値を予測するために時系列データを再帰的ニューラルネットワークに適用する。(c)ステップ(a)とステップ(b)の分析機能をシステムに実装する。この際学習者の特徴ごとに前週までの振り返りメッセージを提示する機能と，特徴及び次週に予測される能力値をふまえた今後のアドバイスメッセージを提示する機能を実装する。システムの評価は，メッセージによる学習支援効果を学習者へのアンケートを通じて調査する。

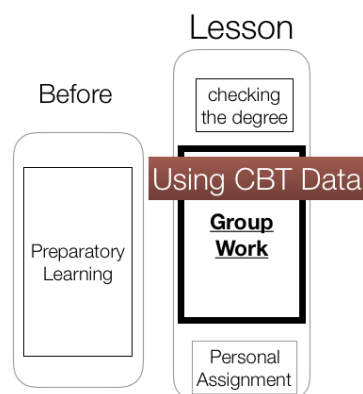


Figure.1 Group Work Using CBT Data

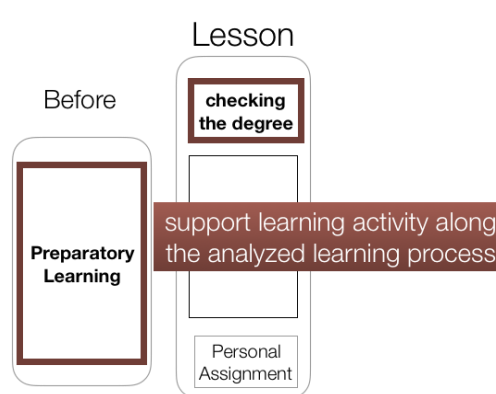


Figure.2 Analysis of CBT Data.

参考文献

- (1) 文部科学省：”高大接続システム改革会議「最終報告」(案)”http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/033/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2016/03/25/1368954_01_1.pdf (2018/01/08 アクセス)
- (2) 重田勝介：”反転授業 ICT による教育改革の進展”，情報管理, Vol.56 , No.10, pp.677-684 (2013)
- (3) 上野春毅, 加藤巽, 深町賢一, 立野仁, 光永悠彦, 山川広人, 小松川浩：”Computer Based Test and Training を活用した反転授業モデルの提案とプログラミング実習科目での評価”，教育情報学会誌(条件付き採録, 2019/01/11 再投稿済み, 2019/01/29 現在審査中)
- (4) 石川晶子, 小川賀代, ピトヨ ハルトノ：”学習履歴データを活用した学習者の特徴抽出方法の検討”，教育システム情報学会誌, Vol. 31, No. 2, pp.185-196 (2014)